



Estado del Proyecto “Laboratorios Fotovoltaicos en Instituciones de Educación”

Septiembre 2015

Edición:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn • Alemania

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn • Alemania

Nombre del proyecto:

Energía Solar para la Generación de Electricidad y Calor

Ministerio de Energía de Chile
Alameda 1449, Pisos 13 y 14, Edificio Santiago Downtown II
Santiago de Chile
T +56 22 367 3000
I www.minenergia.cl

Responsable:

Matthias Grandel

En coordinación:

Marchant Pereira 150
7500654 Providencia
Santiago • Chile
T +56 22 30 68 600
I www.4echile.cl

Título:

Estado Proyecto “Laboratorios Fotovoltaicos en Instituciones de Educación”

Autor:

Hugo Mendizábal Yáñez

Logo

Aclaración:

Esta publicación ha sido preparada por encargo del proyecto “Energía Solar para la Generación de Electricidad y Calor” implementado por el Ministerio de Energía y Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH en el marco de la cooperación intergubernamental entre Chile y Alemania. El proyecto se financia a través de la Iniciativa Internacional para la Protección del Clima (IKI) del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB). Sin perjuicio de ello, las conclusiones y opiniones de los autores no necesariamente reflejan la posición del Gobierno de Chile o de GIZ. Además, cualquier referencia a una empresa, producto, marca, fabricante u otro similar en ningún caso constituye una recomendación por parte del Gobierno de Chile o de GIZ.

Santiago de Chile, Enero 2015

Contenido

1. UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ	4
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTITUCIÓN	4
1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS ENTREGADOS	4
1.3. MONTAJE DE LOS EQUIPOS EN LA INSTITUCIÓN	4
1.4. CURSOS Y CAPACITACIONES.....	6
2. UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA.....	7
2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTITUCIÓN	7
2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS ENTREGADOS	7
2.3. MONTAJE DE LOS EQUIPOS EN LA INSTITUCIÓN	7
2.4. CURSOS Y CAPACITACIONES.....	9
3. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO.....	10
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTITUCIÓN	10
3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS ENTREGADOS	10
3.3. MONTAJE DE LOS EQUIPOS EN LA INSTITUCIÓN	10
3.4. CURSOS Y CAPACITACIONES.....	11
4. CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA PROANDES.....	13
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTITUCIÓN	13
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS ENTREGADOS	13
4.3. MONTAJE DE LOS EQUIPOS EN LA INSTITUCIÓN	13
4.4. CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS A LA RED	14
4.5. CURSOS Y CAPACITACIONES.....	14
5. UNIVERSIDAD DE TALCA	16
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTITUCIÓN	16
5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS ENTREGADOS	16
5.3. MONTAJE DE LOS EQUIPOS EN LA INSTITUCIÓN	16
5.4. CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS A LA RED.....	17
5.5. CURSOS Y CAPACITACIONES.....	17
6. INSTITUTO PROFESIONAL VIRGINIO GÓMEZ	19
6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTITUCIÓN	19
6.2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS ENTREGADOS	19
6.3. MONTAJE DE LOS EQUIPOS EN LA INSTITUCIÓN	19
6.4. CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS A LA RED.....	21
6.5. CURSOS Y CAPACITACIONES.....	21

1. Universidad de Tarapacá

1.1. Descripción general de la institución

La Universidad de Tarapacá es una institución integrante del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas, ubicada en la ciudad de Arica en la XV Región. Tiene más de 40 años de experiencia formando ingenieros de ejecución eléctrico, y electrónicos; y formando ingenieros civiles eléctricos y electrónicos.

Entre los objetivos de la universidad para participar en este proyecto están:

- Incluir en los Planes de Estudios de todas las Carreras de pregrado de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (EIEE), los contenidos relativos a la teoría y a la utilización de los sistemas de generación eléctrica mediante paneles fotovoltaicos.
- Desarrollar y ejecutar planes especiales de capacitación externos sobre la teoría y la aplicación práctica de los sistemas FV, beneficiando a profesionales del sector público, de instituciones educacionales y profesionales técnicos instaladores electricistas de la Región de Arica y Parinacota.

1.2. Contacto

- Ricardo Ovalle: rovalle@uta.cl

1.3. Descripción de los equipos entregados

Se entregaron los siguientes equipos (detalles en ANEXO1):

- Sistema Didáctico Fotovoltaico de *ELABO TrainingSysteme*, para el entrenamiento teórico y práctico en el ámbito de la energía fotovoltaica.
- Sistema Didáctico Portátil *Schreiner Didaktik*
- Sistema Solar Fotovoltaico de 1.5 kWp con Inversor Centralizado
- Sistema Solar Fotovoltaico de 1.0 kWp con Microinversores

1.4. Montaje de los equipos en la institución

El Sistema Didáctico de *ELABO* fue instalado en una sala especialmente adaptada para ser ocupada como laboratorio eléctrico.



Los Sistemas Solares Fotovoltaicos entregados serán utilizados en las capacitaciones como instalaciones de trabajo práctico, es decir estos sistemas no serán instalados de una forma fija y permanente. Se tomó esta decisión debido a que la universidad existen varios sistemas FV instalados para estudio y demostración. La institución está elaborando estructuras de madera que simulan techos planos e inclinados para la práctica de las instalaciones.

La figura muestra algunos de los equipos ya instalados y dónde se montarán las estructuras para la instalación de los sistemas entregados.



1.5. Conexión de los equipos a la red

Los sistemas FV entregados no serán conectados a la red de distribución, ya que serán utilizados para la instrucción práctica.

1.6. Cursos y Capacitaciones

La institución ya entregó el programa del curso de capacitación **“Teoría y Práctica del Dimensionamiento, Instalación y Utilización de los Sistemas de Generación Eléctrica Fotovoltaica”** que se dictará por primera la última semana de septiembre (ANEXO 2).

Primer semestre de 2015 se incorporó el curso electivo **“Ingeniería de los Sistemas de Generación Solar”** a las mallas de las carreras de Ingeniería Civil Eléctrica y Electrónica y Ejecución Eléctrica y Electrónica.

Tabla resumen:

Nombre	Participantes	Fecha
Curso: "Teoría y Práctica del Dimensionamiento, Instalación y Utilización de los Sistemas de Generación Eléctrica Fotovoltaica"	Instituciones y liceos públicos	24.09.15 - 10.10.15 (30 horas)
Curso: "Ingeniería de los Sistemas de Generación Solar"	Alumnos de Ing. Civil e Ing. en Ejecución	Curso Semestral (64 horas)

2. Universidad de Antofagasta

2.1. Descripción general de la institución

La Universidad de Antofagasta es una institución perteneciente al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. Tiene más de 60 años en la formación de profesionales de distintas áreas en la ciudad de Antofagasta.

El objetivo de la institución es complementar, en forma práctica e interactiva, las actividades de docencia y capacitación existentes en la Facultad de Ingeniería, por medio de un laboratorio de energía fotovoltaica que desarrolle las capacidades técnicas de los alumnos de la universidad, la realización de prácticas de alumnos de colegios industriales y técnicos de la Región, y trabajadores pertenecientes a instituciones de la zona norte que deseen capacitarse en el área de la energía fotovoltaica.

2.2. Contacto

ISMAEL CAMPILLAY MORALES: ismael.campillay@uantof.cl

EDWARD FUENTEALBA VIDAL: edward.fuentealba@uantof.cl

2.3. Descripción de los equipos entregados

Se entregaron los siguientes equipos (detalles en ANEXO1):

- Sistema Didáctico Fotovoltaico de *ELABO TrainingSysteme*, para el entrenamiento teórico y práctico en el ámbito de la energía fotovoltaica.
- Sistema Didáctico Portátil *Schreiner Didaktik*
- Sistema Solar Fotovoltaico de 1.5 kWp con Inversor Centralizado
- Sistema Solar Fotovoltaico de 1.0 kWp con Microinversores

2.4. Montaje de los equipos en la institución

El Sistema Didáctico de *ELABO* fue instalado en una sala especialmente adaptada para ser ocupada como laboratorio eléctrico.



Los Sistemas Solares Fotovoltaicos entregados serán utilizados en las capacitaciones como instalaciones de trabajo práctico, es decir estos sistemas no serán instalados de una forma fija y permanente. Se tomó esta decisión debido a que la universidad existen varios sistemas FV instalados para estudio y demostración. La institución está elaborando estructuras de madera que simulan techos planos e inclinados para la práctica de las instalaciones.

La figura muestra algunos de los equipos ya instalados y dónde se montarán las estructuras para la instalación de los sistemas entregados.



2.5. Conexión de los equipos a la red

Los sistemas FV entregados no serán conectados a la red de distribución, ya que serán utilizados para la instrucción práctica.

2.6. Cursos y Capacitaciones

- La institución elaboró dos programas de capacitación, uno enfocado en el diseño y funcionamiento y el otro orientado a la formación de instaladores. Estos cursos se impartirán en el mes de noviembre (Programas ANEXO 10 y 11).
- Además tiene incorporado a la malla de la carrera de Ing. de Ejecución e Ing. Civil Industrial en Electrónica el curso de formación profesional/Diplomado de energía "Energía Fotovoltaica" (programa ANEXO 16)
- El 28 de septiembre se inicia el curso "Formador de Formadores" de RENAC-GIZ, en el cual se capacitarán y certificarán docentes para impartir cursos de capacitación a técnicos de la zona norte (ANEXO 17)
- La semana del 13 de octubre se realizará la capacitación a los funcionarios de las instituciones beneficiadas con sistemas FV entregados en el contexto del Programa Techos Solares Públicos. Este curso es organizado por GIZ y la DER del Ministerio

Tabla Resumen:

Nombre	Participantes	Fecha
Curso: "Formador de Formadores, en Instalación de Sistemas FV" Realizado por RENAC	Docentes de la Universidad de Tarapacá, Universidad de Antofagasta, CDEA y liceos técnicos (13 en total)	28.09.15 - 09.10.15 (80 horas)
Curso: "Introducción a la tecnología fotovoltaica: funcionamiento, operación y mantención"	Funcionarios beneficiados por el PTSP (18 en total)	21.10.15 - 23.10.15 (24 horas)
Curso: "Energía Fotovoltaica"	Alumnos de Ing. de Ejecución e Ing. Civil Industrial en Electrónica	Curso Semestral (44 horas)

3. Universidad de Santiago

3.1. Descripción general de la institución

Institución perteneciente al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas, con casi 80 años de experiencia en la formación de Ingenieros en distintas especialidades, en la ciudad de Santiago.

El Departamento de Ingeniería Eléctrica (DIE), por medio del Laboratorio de Integración de Energías Sustentables, ha establecido un plan de largo plazo, que establece las directrices para el desarrollo del área de integración de energías sustentables a los sistemas de energía con particular énfasis, dadas las condiciones excepcionales del norte de Chile, a la integración de sistemas fotovoltaicos a los sistemas de energía. Tal plan de largo plazo es producto de un creciente, sostenido y generalizado interés del DIE en las tecnologías de generación eléctrica por medio de fuentes de energía sustentables.

3.2. Contactos

Julio del Valle: julio.delvalle@usach.cl

3.3. Descripción de los equipos entregados

Se entregaron los siguientes equipos (detalles en ANEXO 3):

- Sistema Didáctico Fotovoltáico de *ELABO TrainingSysteme*, para el entrenamiento teórico y práctico en el ámbito de la energía fotovoltáico.
- Sistema Didáctico Portátil *Schreiner Didaktik*
- Sistema Solar Fotovoltáico de 1.5 kWp con Inversor Centralizado
- Sistema Solar Fotovoltáico de 1.0 kWp con Microinversores

3.4. Montaje de los equipos en la institución

El Sistema Didáctico de *ELABO* fue instalado en una sala especialmente adaptada para ser ocupada como laboratorio eléctrico.



Los Sistemas Solares Fotovoltaicos entregados fueron instalados, uno (el sistema con inversor centralizado) en el techo del edificio del DIE y el otro (con microinversores) en el frontis del mismo edificio.

La figura muestra los lugares de instalación de los equipos entregados.



3.5. Conexión de los equipos a la red

Los sistemas FV entregados no serán conectados a la red de distribución, ya que serán utilizados para la instrucción práctica.

3.6. Cursos y Capacitaciones

Los laboratorios se integraron a la asignatura “**Generación Eléctrica con Fuentes de Energías Renovables**” (programa ANEXO 9). Este curso se dicta a alumnos de la carrera Ing. Civil en Electricidad, para las menciones de Control, Potencia y Telecomunicaciones.

La institución comenzará dictar por primera vez en el mes de octubre el curso “Diseño de Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica”, cuyo objetivo es entregar los fundamentos teóricos y prácticos de los diferentes sistemas de generación eléctrica mediante paneles solares (ver programa del curso en ANEXO 4).

Tabla Resumen:

Nombre	Participantes	Fecha
Curso: "Diseño de Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica"	Técnicos e instaladores electricistas	Marzo de 2016 (45 horas)
Curso: "Generación Eléctrica con Fuentes de Energías Renovables"	Alumnos de Ing. Civil en Electricidad, para las menciones de Control, Potencia y Telecomunicaciones (15 por semestre)	Curso Semestral (68 horas)

4. Centro de Formación Técnica ProAndes

4.1. Descripción general de la institución

Institución perteneciente a la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), fundada en el año 2001 y posee sedes en Santiago, San Felipe, Los Andes y La Ligua. Este CFT desarrolla un programa común para las carreras de Técnico en Electricidad y Técnico en Electrónica, esta nueva carrera denominada Técnico Superior en Electricidad y Electrónica, responde a las demandas del sector industrial.

Como beneficiario y organización receptora de los laboratorios fotovoltaicos se presenta el CFT ProAndes, y como asociado técnico la Corporación de Desarrollo Tecnológico – CDT (también perteneciente a la CChC). A través de este concurso se busca dar los primeros pasos para la creación del Centro Tecnológico de Energías Renovables no Convencionales.

4.2. Contacto

Alejandro Villela: avillela@proandes.cl

Juan Lemunir: jlemunir@proandes.cl

4.3. Descripción de los equipos entregados

Se entregaron los siguientes equipos (detalles en ANEXO 3):

- Sistema Didáctico Fotovoltáico de *ELABO TrainingSysteme*, para el entrenamiento teórico y práctico en el ámbito de la energía fotovoltaica.
- Sistema Didáctico Portátil *Schreiner Didaktik*
- Sistema Solar Fotovoltáico de 1.5 kWp con Inversor Centralizado
- Sistema Solar Fotovoltáico de 1.0 kWp con Microinversores

4.4. Montaje de los equipos en la institución

El Sistema Didáctico de *ELABO* fue instalado en una sala especialmente adaptada para ser ocupada como laboratorio eléctrico.



Los Sistemas Solares Fotovoltaicos entregados fueron instalados en la sede del edificio ubicado en la comuna de Santiago.



Estos equipos están en proceso de conexión a la red de distribución bajo la normativa de la ley 20.571. En estos momentos están la última etapa del proceso.

4.5. Conexión de los equipos a la red

Los equipos instalados en el CFT serán conectados a la red de distribución de Chilectra bajo la ley 20.571. El status actual es el envío del TE4 a la SEC para su aprobación (formularios 1,2,3 y 4 ANEXO 20)

Se estima que durante enero/febrero será finalizado este trámite.

4.6. Cursos y Capacitaciones

- Durante noviembre y diciembre de 2014 se realizó el primer curso teórico-práctico “Sistemas Solares Fotovoltaicos en Edificaciones” (programa del curso ANEXO 5). Este curso fue desarrollado en conjunto por el CFT ProAndes y la Corporación de Desarrollo Tecnológico – CDT. Se capacitaron 18 personas.

Objetivo: entregar conocimientos teóricos y prácticos actualizados, sobre los principales conceptos relacionados a la integración de sistemas de energía solar fotovoltaica en edificaciones.

- En julio de 2015 se realizó el “Curso de Introducción a los Sistemas Fotovoltaicos”, orientado a profesores de liceos técnicos. Se capacitaron en total 14 profesores (resultados de curso ANEXO 12)
- Los días 02 y 03 de septiembre se realizó el curso “Introducción a Sistemas Fotovoltaicos” dirigido a profesionales del ministerio de energía. Este curso se hizo en el marco del Programa de Techos Solares Públicos y fue organizado por GIZ y la División de Energía Renovables (descripción ANEXO 13, programa ANEXO 14 y resultados ANEXO 15)
- El año 2016 se implementará la carrera Técnico Eléctrico en Instalaciones Fotovoltaicas y Térmicas (malla ANEXO 18 - <http://www.proandes.cl/3935-2/>)

Tabla Resumen:

Nombre	Participantes	Fecha
Curso: "Sistemas Solares Fotovoltaicos en Edificaciones"	Técnicos y profesionales del sector eléctrico y de energías renovables (18 en total)	25.11.14 - 19.12.14 (27 horas)
Curso: "Introducción a los Sistemas Fotovoltaicos"	Docentes de Liceos Técnicos (14 en total)	13.07.15 - 15.07.15 (12 horas)
Curso: "Capacitación en Sistemas Fotovoltaicos para el Sector Público"	Profesionales del Ministerio de Energía relacionados al PTSP	02.09.15 - 03.09.15 (16 horas)
Carrera: "Técnico Eléctrico en Instalaciones Fotovoltaica y Térmicas"	20 -25 alumnos de Carrera	Marzo 2016

5. Universidad de Talca

5.1. Descripción general de la institución

La Universidad de Talca pertenece al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. Cuenta con cinco campus emplazados en las ciudades de Talca, Curicó, Santa Cruz, Santiago y Linares. La Facultad de Ingeniería, ubicada Campus Curicó, forma y capacita profesionales de nivel superior desde el año 1995.

La Facultad de Ingeniería se encuentra actualmente trabajando en varios frentes de capacitación en la implementación, uso y mantenimiento de sistemas en base a energía solar, tanto FV como térmico. En determinados casos se trata de la implementación en las propias mallas curriculares, en diferente medida, como es el caso de la formación de Técnicos en Electricidad con la mención en energía solar, del Liceo de Pelarco. En el otro caso están las mallas de los cursos ad hoc en capacitación de personas en la implementación y uso específico de energía solar, como es el caso del riego en base a energía solar FV para el secano costero.

5.2. Contacto

Claudio Tenreiro Leiva: ctenreiro@utalca.cl

Johan Guzman Diaz: jguzmand@utalca.cl

5.3. Descripción de los equipos entregados

Se entregaron los siguientes equipos (detalles en ANEXO 6):

- Sistema Didáctico Fotovoltaico de *ELABO TrainingSysteme*, para el entrenamiento teórico y práctico en el ámbito de la energía fotovoltaica.
- Sistema Didáctico Portátil *Schreiner Didaktik*
- Sistema Solar Fotovoltaico de 1.5 kWp con Inversor Centralizado
- Sistema Solar Fotovoltaico de 1.0 kWp con Microinversores
- Sistema Solar Fotovoltaico de 1.3 kWp con Inversor Centralizado (para uso práctico)

5.4. Montaje de los equipos en la institución

El Sistema Didáctico de *ELABO* fue instalado en una sala especialmente adaptada para ser ocupada como laboratorio eléctrico FV.



Los sistemas solares fotovoltaicos de 1.5 kW y 1.0 kW fueron instalados en el edificio de la Facultad de Ingeniería donde están ubicados los laboratorios.



El sistema de 1.3 kW será instalado en una estructura adaptada para la práctica en la instalación del sistema. Esta estructura está en su fase final de fabricación.

5.5. Conexión de los equipos a la red

La regularización de los sistemas fotovoltaicos comenzará en enero de 2016. La universidad posee otros sistemas FV aparte de los pertenecientes al laboratorio, y se espera que en enero próximo estén todos en condiciones para comenzar con este trámite.

5.6. Cursos y Capacitaciones

- Segundo semestre de 2015 se inicia capacitación a alumnos de la Universidad (programa a actualizar)

- En agosto de 2015 se realiza la primera capacitación a profesionales del INDAP (programa a actualizar)
- Postulación para realizar Taller "Capacitación en Diseño y Construcción de Pequeños Sistemas Fotovoltaicos"
- La semana del 19 de octubre se realizará la capacitación a los funcionarios de las instituciones beneficiadas con sistemas FV entregados en el contexto del Programa Techos Solares Públicos. Este curso es organizado por GIZ y la DER del Ministerio

Objetivo: instrucción en el funcionamiento y mantención de los sistemas FV a los funcionarios de las instituciones beneficiadas que estarán a cargo del sistema, y participarán 18 profesionales de 4 comunas distintas (Programa por confirmar)

Tabla Resumen:

Nombre	Participantes	Fecha
Curso: "ERNC Aplicados a Sistemas de Riego"	Coordinadores de INDAP (20 en total)	17.08.15 - 21.08.15 (16 horas)
Curso: "Introducción a la Tecnología Fotovoltaica: Funcionamiento, operación y mantención"	Funcionarios de edificios beneficiados por el PTSP de las comunas: Parral, San Clemente y Talca (18 en total)	19.10.15 - 21.10.15 (16 horas)
Curso: "Capacitación en Diseño y Construcción de Pequeños Sistemas FV"	Docentes de Liceos Técnicos de Curepto (14 en total)	Por confirmar 2016 (72 horas por grupo)

6. Instituto Profesional Virginio Gómez

6.1. Descripción general de la institución

Este Instituto Profesional pertenece a la Corporación Universidad de Concepción, tiene 26 años de existencia y actualmente cuenta con más diez mil alumnos y dieciséis mil titulados. Cuenta con tres sedes ubicadas en Concepción, Chillán y Los Ángeles.

El Instituto propone el proyecto denominado **Formación de profesionales y técnicos especializados en sistemas fotovoltaicos**, de manera de solventar en un futuro próximo la demanda de profesionales y técnicos especializados en el tema, para cuyo efecto se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Aportar al desarrollo energético del país a través de la formación de profesionales y técnicos especializados en sistemas fotovoltaicos.

Objetivos Específicos:

1. Intervenir (rediseñar y actualizar) los currículos de 8 carreras de Ingeniería y 8 carreras de Técnico de Nivel Superior del Instituto Profesional Virginio Gómez, agrupadas en las Escuelas de Tecnología Industrial y Construcción y Prevención de Riesgos.
2. Capacitar a docentes de Instituciones de Educación Superior, liceos científico humanistas y técnico profesionales, en la implementación, uso y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos.
3. Difundir el uso de la energía Fotovoltaica, a través de experiencias de laboratorio en 10 establecimientos de Enseñanza Media de la zona.

6.2. Contacto

Marco Vasquez: marcovasquez@virginiogomez.cl

Rene Vega: rvega@virginiogomez.cl

6.3. Descripción de los equipos entregados

Se entregaron los siguientes equipos (detalles en ANEXO 7):

- Sistema Didáctico Fotovoltaico de *ELABO TrainingSysteme*, para el entrenamiento teórico y práctico en el ámbito de la energía fotovoltaica.
- Sistema Didáctico Portátil *Schreiner Didaktik*
- Sistema Solar Fotovoltaico de 1.5 kWp con Inversor Centralizado
- Sistema Solar Fotovoltaico de 1.0 kWp con Microinversores
- Sistema Solar Fotovoltaico de 1.3 kWp con Inversor Centralizado (para uso práctico)

6.4. Montaje de los equipos en la institución

El Sistema Didáctico de *ELABO* fue instalado en una sala especialmente adaptada para ser ocupada como laboratorio eléctrico FV.



Los sistemas solares fotovoltaicos de 1.5 kW y 1.0 kW fueron instalados en una terraza del 6to piso del Instituto, ya que fue el lugar disponible más adecuado para la instalación.



Para el sistema de 1.3 kW se elaboró una estructura móvil que permite la instalación y desinstalación del sistema por parte de los alumnos capacitados, además que permite el traslado del equipo.



6.5. Conexión de los equipos a la red

Los equipos instalados en la terraza del edificio del instituto están en pleno trámite de conexión bajo la normativa. En estos momentos están en la confección del TE4 y del formulario 5 para ser entregado a CGE Distribución.

6.6. Cursos y Capacitaciones

- El instituto en el mes de mayo realizó el primer curso enfocado en la capacitación del equipo docente interno de la institución que tendrá la tarea de la formación en los laboratorios FV. La idea es replicar el laboratorio que está en la sede de Concepción, en las sedes de Chillán y Los Ángeles.
- Para el segundo semestre se introducirá la asignatura “Taller de Energía Fotovoltaica” en la malla de las carreras técnicas (ver programa ANEXO 8).

- A partir del primer semestre del año 2016 se impartirá la carrera Técnico de Nivel Superior en Energías Renovables y Eficiencia Energética (malla ANEXO 19 - <http://www.virginiogomez.cl/en/escuelas-y-carreras/tecnologica-industrial/tecnico-de-nivel-superior-en-energias-renovables-y-eficiencia-energetica>)

Tabla resumen:

Nombre	Participantes	Fecha
Curso: "Taller de Formadores"	Docentes del IPVG (15 en total)	25-27.04.15 / 13-15.05.15 (48 horas)
Curso: "Taller de Energía Fotovoltaica"	Alumnos de carrera TNS en Instrumentación y Control (20 por semestre)	Curso Semestral
Carrera: "Técnico de Nivel Superior en Energías Renovables y Eficiencia Energética"	Alumnos de la carrera (25 por año)	Inicio Marzo de 2016